



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99815415.6

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1154322C

[22] 申请日 1999.11.8 [21] 申请号 99815415.6
[30] 优先权
[32] 1998.11.9 [33] US [31] 09/189100
[86] 国际申请 PCT/SE1999/002025 1999.11.8
[87] 国际公布 WO2000/028713 英 2000.5.18
[85] 进入国家阶段日期 2001.7.4
[71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
[72] 发明人 J·鲁尼
审查员 李 卉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 张志醒

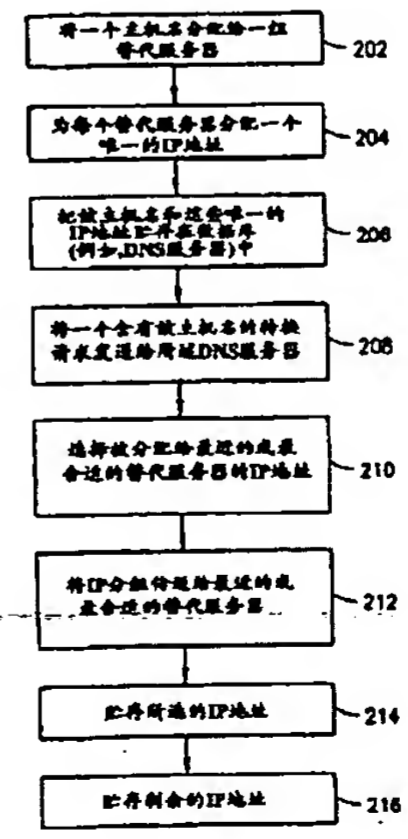
权利要求书 11 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称 从多个替代服务器中选择一个最近服务器的因特网系统和方法

[57] 摘要

提供一种方法(200)和因特网系统(100)，它试图通过自动地选择使用一个离请求主机(152a)最近的服务器(例如，镜像服务器或替代服务器)(158b)来改善响应时间。可选地，所述方法(100)和因特网系统(100)可以自动地选择使用一个对请求主机(152a)较合适的服务器(例如，替代服务器)(158b)。更明确地说，所述因特网系统(100)可以从多个提供相同服务(例如，镜像服务器)或提供相同服务的有少许修改的变体(例如，替代服务器)(158b、158e)的服务器(154a - 154e)中选择最近的服务器(158b)或最合适的服务器(158b)，这些服务器每个都被分配(202、204)一个公共的主机名(114)和一个唯一的因特网协议地址(116)。所述因特网系统包括一个用于存储所述的公共主机名和多个唯一因特网协议地址的数据库(例如，域名系统(DNS)服务器)。所述因特网系统(100)还包括一个用于向数据库(156a - 156e)发送(208)包含所述公共主机名(114)的转换请求的请求主机(152a -

152e)。对转换请求作出响应，一个系统(例如，请求主机、路由器、专用服务器、或 DNS 服务器)(152a - 152e、105a - 105e、157a - 157e、156a - 156e)选择(210)被分配给离请求主机(152a)最近的最近服务器(例如，镜像服务器或替代服务器)(158b)或对请求主机(152a)最合适的服务器(例如，镜像服务器或替代服务器)(158b)的唯一因特网协议地址(116)。



1、一种从多个服务器中选择一个最近的服务器的方法，所述方法包括下列步骤：

将一个主机名（114）分配给所述的多个服务器；

5 为每个所述的多个服务器分配一个唯一的地址；

将所述的主机名（114）和多个唯一的地址存储在一个数据库（124）中；

10 从请求主机（152a-152e）向数据库（124）发送一个包括所述的多个服务器的主机名（114）的转换请求；而且其特征在于如下的进一步的步骤：

作为对转换请求的响应，选择被分配给离请求主机（152a-152e）距离最近的最近服务器的唯一地址；和

将所选的最近服务器的唯一地址存储一个预先确定的时间量。

15 2、权利要求1的方法，在存储所选的最近服务器的唯一地址的步骤之后进一步包括使用所选的最近服务器的唯一地址从请求主机（152a-152e）向最近的服务器发送一个分组的步骤。

3、权利要求1的方法，在存储所选的最近服务器的唯一地址的步骤之后进一步包括存储未被选择的唯一地址以便在最近服务器对请求主机（152a-152e）的响应失败时使用的步骤。

20 4、权利要求4的方法，其中存储剩余的唯一地址的步骤进一步包括将所述剩余的唯地址根据剩余的服务器离请求主机（152a-152e）的接近程度进行排序。

5、权利要求1的方法，其中发送转换请求的步骤进一步包括当另一个数据库（124）不能辨认在转换请求中发送的主机名（114）
25 时绕过该另一个数据库（124）而到达该数据库（124）。

6、权利要求1的方法，其中所述的多个服务器进一步包括多个镜像服务器或多个替代服务器。

7、权利要求1的方法，其中所述的选择步骤进一步包括根据表示分组从请求主机（152a-152e）到最近的服务器所必须通过的最少
30 路由器个数的最小跳次计数，确定选择的唯一地址。

8、一种从多个服务器中选择一个最合适服务器的方法，所述方法包括下列步骤：

将一个主机名 (114) 分配给所述的多个服务器;

为每个所述的多个服务器分配一个唯一的地址;

将所述的主机名 (114) 和多个唯一的地址存储在一个数据库 (124) 中;

- 5 从请求主机 (152a-152e) 向数据库 (124) 发送一个包括所述的多个服务器的主机名 (114) 的转换请求; 而且其特征在于如下的进一步的步骤:

10 作为对转换请求的响应, 选择被分配给对请求主机 (152a-152e) 最合适的服务器的唯一地址, 所述选择步骤进一步包括使用预先确定的指令和请求主机 (152a-152e) 的主机名 (114) 确定选择的唯一地址, 所述预先确定的指令表示根据请求主机 (152a-152e) 的主机名 (114) 分类选择的最合适服务器的唯一地址; 和

将所选的最合适服务器的唯一地址存储一个预先确定的时间量。

- 15 9、一种建立从请求主机 (152a-152e) 到从多个服务器中选出的最近服务器的因特网协议通信的方法, 所述方法包括下列步骤:

为每个服务器分配一个公共主机名 (114) 和一个唯一的因特网协议地址 (116);

20 将所述的公共主机名 (114) 和多个唯一的因特网协议地址 (116) 存储在域名系统服务器 (156a-156e) 中;

从请求主机 (152a-152e) 向域名系统服务器 (156a-156e) 发送包括公共主机名 (114) 的第一个请求; 而且其特征在于如下的进一步的步骤:

25 作为对第一个请求的响应, 选择被分配给离请求主机 (152a-152e) 最近的最近服务器的唯一因特网协议地址 (116);

将所选的最近服务器的唯一地址存储一个预先确定的时间量; 以及

使用所选的唯一因特网协议地址 (116) 将因特网协议分组从请求主机 (152a-152e) 传送给最近服务器。

- 30 10、权利要求 10 的方法, 其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址 (116) 的步骤进一步包括下列步骤:

作为对第一个请求的响应, 接收所述的多个唯一的因特网协议地

址 (116), 所述的请求主机 (152a-152e) 从域名系统服务器 (156a-156e) 接收多个唯一的因特网协议地址 (116);

从请求主机 (152a-152e) 向一个路由器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址 (116) 的第二个请求;

- 5 作为对第二个请求的响应, 为每个唯一的因特网协议地址 (116) 确定跳次计缴, 每个跳次计缴表示因特网协议分组从请求主机 (152a-152e) 到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个缴; 和

10 在请求主机 (152a-152e) 上接收每个跳次计缴和每个唯一的因特网协议地址 (116); 以及

选择与最小跳次计缴相关的最近服务器的唯一因特网协议地址 (116)。

11、权利要求 10 的方法, 其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址 (116) 的步骤进一步包括下列步骤:

- 15 作为对第一个请求的响应, 接收所述的多个唯一的因特网协议地址 (116), 所述的请求主机 (152a-152e) 从域名系统服务器 (156a-156e) 接收多个唯一的因特网协议地址 (116);

从请求主机 (152a-152e) 向一个路由器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址 (116) 的第二个请求;

- 20 作为对第二个请求的响应, 为每个唯一的因特网协议地址 (116) 确定跳次计缴, 每个跳次计缴表示因特网协议分组从请求主机 (152a-152e) 到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个缴; 和

25 接收并选择具有最小跳次计缴的最近服务器的唯一因特网协议地址 (116)。

12、权利要求 10 的方法, 其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址 (116) 的步骤进一步包括下列步骤:

- 30 作为对第一个请求的响应, 接收所述的多个唯一的因特网协议地址 (116), 所述的请求主机 (152a-152e) 从域名系统服务器 (156a-156e) 接收多个唯一的因特网协议地址 (116);

从请求主机 (152a-152e) 向一个专用服务器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址 (116) 的第二个请求;

作为对第二个请求的响应,为每个唯一的因特网协议地址(116)确定跳次计数,每个跳次计数表示因特网协议分组从请求主机(152a-152e)到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个数;和

5 在请求主机(152a-152e)上接收每个跳次计数和每个唯一的因特网协议地址(116);以及

选择具有最小跳次计数的最近服务器的唯一因特网协议地址(116)。

13、权利要求10的方法,其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址(116)的步骤进一步包括下列步骤:

作为对第一个请求的响应,接收所述的多个唯一的因特网协议地址(116),所述的请求主机(152a-152e)从域名系统服务器(156a-156e)接收多个唯一的因特网协议地址(116);

15 从请求主机(152a-152e)向一个专用服务器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址(116)的第二个请求;

作为对第二个请求的响应,为每个唯一的因特网协议地址(116)确定跳次计数,每个跳次计数表示因特网协议分组从请求主机(152a-152e)到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个数;和

20 接收并选择具有最小跳次计数的最近服务器的唯一因特网协议地址(116)。

14、权利要求10的方法,其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址(116)的步骤进一步包括下列步骤:

25 从域名系统服务器(156a-156e)向一个路由器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址(116)的第二个请求,所述请求主机(152a-152e)和域名系统服务器(156a-156e)连接在一个公共的网络上;

30 作为对第二个请求的响应,为每个唯一的因特网协议地址(116)确定跳次计数,每个跳次计数表示因特网协议分组从请求主机(152a-152e)到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个数;和

在域名系统服务器(156a-156e)上接收每个跳次计数和每个唯

一的因特网协议地址(116); 以及

在域名系统服务器(156a-156e)上选择具有最小跳次计数的最近服务器的唯一因特网协议地址(116), 并将它发送给请求主机(152a-152e)。

5 15、权利要求10的方法, 其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址(116)的步骤进一步包括下列步骤:

10 从域名系统服务器(156a-156e)向一个路由器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址(116)的第二个请求, 所述请求主机(152a-152e)和域名系统服务器(156a-156e)连接在一个公共的网络上;

作为对第二个请求的响应, 为每个唯一的因特网协议地址(116)确定跳次计数, 每个跳次计数表示因特网协议分组从请求主机(152a-152e)到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个数; 和

15 在域名系统服务器(156a-156e)上接收具有最小跳次计数的最近服务器的唯一因特网协议地址(116), 并将它发送给请求主机(152a-152e)。

16、权利要求10的方法, 其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址(116)的步骤进一步包括下列步骤:

20 从域名系统服务器(156a-156e)向一个专用服务器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址(116)的第二个请求, 所述请求主机(152a-152e)和域名系统服务器(156a-156e)连接在一个公共的网络上;

25 作为对第二个请求的响应, 为每个唯一的因特网协议地址(116)确定跳次计数, 每个跳次计数表示因特网协议分组从请求主机(152a-152e)到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由器个数; 和

在域名系统服务器(156a-156e)上接收每个跳次计数和每个唯一的因特网协议地址(116); 以及

30 在域名系统服务器(156a-156e)上选择具有最小跳次计数的最近服务器的唯一因特网协议地址(116), 并将它发送给请求主机(152a-152e)。

17、权利要求 10 的方法，其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址 (116) 的步骤进一步包括下列步骤：

从域名系统服务器 (156a-156e) 向一个专用服务器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址 (116) 的第二个请求，所述请求主机
5 (152a-152e) 和域名系统服务器 (156a-156e) 连接在一个公共的网络上；

作为对第二个请求的响应，为每个唯一的因特网协议地址 (116) 确定跳次计致，每个跳次计致表示因特网协议分组从请求主机 (152a-152e) 到多个服务器中相应的一个服务器所必须通过的路由
10 器个数；和

在域名系统服务器 (156a-156e) 上接收具有最小跳次计致的最近服务器的唯一因特网协议地址 (116)，并将它发送给请求主机 (152a-152e)。

18、权利要求 10 的方法，其中所述的选择被分配给最近服务器的唯一因特网协议地址 (116) 的步骤进一步包括下列步骤：

作为对第一个请求的响应，接收所述的多个唯一的因特网协议地址 (116)，所述的请求主机 (152a-152e) 从域名系统服务器 (156a-156e) 接收多个唯一的因特网协议地址 (116)；

从请求主机 (152a-152e) 向一个路由器发送包括所述多个唯一的因特网协议地址 (116) 的因特网协议分组；
20

作为对因特网协议分组接收的响应，确定最近服务器的唯一因特网协议地址 (116)，该最近服务器具有一个表示因特网协议分组从请求主机 (152a-152e) 到最近服务器所必须通过的路由器的最小个数的跳次计致；和

25 将剩余的唯—因特网协议地址 (116) 从所述的因特网协议分组中去除。

19、一种建立从请求主机 (152a-152e) 到从多个服务器中选出的最合适的服务器的因特网协议通信的方法，所述方法包括下列步骤：

30 为每个服务器分配一个公共主机名 (114) 和一个唯一的因特网协议地址 (116)；

将所述的公共主机名 (114) 和多个唯一的因特网协议地址 (116)

存储在域名系统服务器(156a-156e)中;

从请求主机(152a-152e)向域名系统服务器(156a-156e)发送包括公共主机名(114)的第一个请求;而且其进一步的特征在于如下的步骤:

- 5 作为对第一个请求的响应,选择被分配给对请求主机(152a-152e)最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116);以及

使用所选的唯一因特网协议地址(116)将因特网协议分组从请求主机(152a-152e)传送给最合适的服务器,其中所述的第一个请求进一步包括请求主机(152a-152e)的主机名(114),而且所述的选择被分配给最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116)的步骤进一步包括如下步骤:

使用预先确定的指令和请求主机(152a-152e)的主机名(114)在域名系统服务器中选择最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116),所述预先确定的指令表示根据请求主机(152a-152e)的主机名(114)分类的最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116);和
15 向请求主机(152a-152e)发送最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116);

将所选的被分配给对请求主机(152a-152e)最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116)存储一个预先确定的时间量。

- 20 20、一种建立从请求主机(152a-152e)到从多个服务器中选出的最合适的服务器的因特网协议通信的方法,所述方法包括下列步骤:

为每个服务器分配一个公共主机名(114)和一个唯一的因特网协议地址(116);

- 25 将所述的公共主机名(114)和多个唯一的因特网协议地址(116)存储在域名系统服务器(156a-156e)中;

从请求主机(152a-152e)向域名系统服务器(156a-156e)发送包括公共主机名(114)的第一个请求;而且其进一步的特征在于如下的步骤:

- 30 作为对第一个请求的响应,选择被分配给对请求主机(152a-152e)最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116);

使用所选的唯一因特网协议地址(116)将因特网协议分组从请

求主机(152a-152e)传送给最合适服务器,其中所述的选择被分配给最合适服务器的唯一因特网协议地址(116)的步骤进一步包括如下步骤:

5 作为对第一个请求的响应,接收所述的多个唯一的因特网协议地址(116)和预先确定的指令,所述的请求主机(152a-152e)从域名系统服务器(156a-156e)接收多个唯一的因特网协议地址(116)和预先确定的指令;和

10 使用预先确定的指令和请求主机(152a-152e)的主机名(114)确定并选择最合适服务器的唯一因特网协议地址(116),所述预先确定的指令表示根据请求主机(152a-152e)的主机名(114)分类的最合适服务器的唯一因特网协议地址(116);以及

将所选的被分配给对请求主机(152a-152e)最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116)存储一个预先确定的时间量。

15 21、权利要求10的方法,其中所述的多个服务器进一步包括多个镜像服务器或多个替代服务器。

22、一种从每个都被分配给一个相同的主机名(114)和一个唯一的因特网协议地址(116)的多个服务器中选择一个最近服务器的因特网系统(100),所述因特网系统(100)包括:

20 一个用于存储所述的相同的主机名(114)和多个唯一的因特网协议地址(116)的数据库(124);

一个用于向数据库(124)发送包括所述相同的主机名(114)的转换请求的、连接到该数据库(124)的请求器(122);而且其特征在于:

25 一个连接到数据库(124)的选择器(126),该选择器用于对转换请求作出响应,选择被分配给离请求主机(152a-152e)最近的最近服务器的唯一因特网协议地址(116),其中所选的其中一个请求主机(152a-152e)和所述选择装置进一步包括将所选的最近服务器的唯一因特网协议地址(116)存储一个预先确定的时间量的装置。

30 23、权利要求23的因特网系统(100),其中所述的请求主机(152a-152e)进一步包括使用所选的唯一因特网协议地址(116)向最近的服务器传送分组的装置。

24、权利要求23的因特网系统(100),其中所选的其中一个请

求主机(152a-152e)和所述选择装置进一步包括存储剩余的唯一因特网协议地址(116)以便在最近服务器对请求主机(152a-152e)响应失败时使用的装置。

25、权利要求26的因特网系统(100),其中所述的存储剩余的
5 唯一因特网协议地址(116)的装置进一步包括将剩余的唯
一因特网协议地址(116)按照剩余的服务器离请求主机(152a-152e)的接近程度进行排序的装置。

26、权利要求23的因特网系统(100),其中所述的多个服务器进一步包括多个冗余服务器或多个替代服务器。

10 27、权利要求23的因特网系统(100),其中所述的选择装置进一步包括根据最小的跳次计致确定所选的唯一因特网协议地址(116)的装置,该最小跳次计致表示分组从请求主机(152a-152e)到最近服务器所必须通过的路由器的最小个致。

28、一种从每个都被分配给一个相同的主机名(114)和一个唯一的因特网协议地址(116)的多个服务器中选择一个最合适服务器的因特网系统(100),所述因特网系统(100)包括:

15 一个用于存储所述的相同的主机名(114)和多个唯一的因特网协议地址(116)的数据库(124);

20 一个用于向数据库(124)发送包括所述相同的主机名(114)的转换请求的、连接到该数据库(124)的请求器(122);而且其特征在于:

25 一个连接到数据库(124)的选择器(126),该选择器用于对转换请求作出响应,选择被分配给对于请求主机(152a-152e)最合适的服务器的唯一因特网协议地址(116),其中所述的选择装置进一步包括使用预先确定的指令和请求主机(152a-152e)的主机名(114)确定所选的唯一因特网协议地址(116)的装置;所述预先确定的指令表示根据请求主机(152a-152e)的主机名(114)分类选择的最合适服务器的唯一因特网协议地址(116),其中所选的其中一个请求主机(152a-152e)和所述选择装置进一步包括将所选的最近服务器的唯一因特网协议地址(116)存储一个预先确定的时间量的装置。

29、一种优先于另一个服务器而选择一个服务器的因特网系统

(100), 每个服务器都被分配给一个相同的主机名(114)和一个唯一的因特网协议地址(116), 所述因特网系统(100)包括:

一个用于存储所述的相同的主机名(114)和多个唯一的因特网协议地址(116)的数据库(124);

5 一个用于向数据库(124)发送包括所述相同的主机名(114)的转换请求的、连接到该数据库(124)的请求器(122); 而且其特征在于:

10 一个连接到数据库(124)的选择器(126), 该选择器用于对转换请求作出响应, 根据哪个服务器离请求器(122)更近而选择被分配给所述的一个服务器或另一个服务器的唯一因特网协议地址(116), 其中将所选的最近服务器的唯一因特网协议地址(116)存储一个预先确定的时间量。

30. 一种优先于另一个服务器而选择一个服务器的方法, 所述方法包括下列步骤:

15 为所述的一个服务器和另一个服务器分配一个公共主机名(114);

为所述的一个服务器和另一个服务器分配一个唯一的地址;

将所述的公共主机名(114)和多个唯一的地址存储在数据库(124)中;

20 从请求器(122)向数据库(124)发送包括所述一个服务器和另一个服务器的公共主机名(114)的转换请求; 而且其进一步的特征在于如下步骤:

作为对转换请求的响应, 根据哪个服务器离请求器(122)更近而选择被分配给所述的一个服务器或另一个服务器的唯一地址; 和

25 将所选的分配给所选服务器的唯一因特网协议地址存储一个预先确定的时间量。

31. 一种优先于另一个服务器而选择一个服务器的因特网系统(100), 每个服务器都被分配给一个相同的主机名(114)和一个唯一的因特网协议地址(116), 所述因特网系统(100)包括:

30 一个用于存储所述的相同的主机名(114)和多个唯一的因特网协议地址(116)的数据库(124);

一个用于向数据库(124)发送包括所述相同的主机名(114)的

转换请求的、连接到该数据库(124)的请求器(122);而且其特征在于:

5 一个连接到数据库(124)的选择器(126),该选择器用于对转换请求作出响应,根据哪个服务器对请求器(122)更合适而选择被分配给所述的一个服务器或另一个服务器的唯一因特网协议地址(116),其中将所选服务器的所选的唯一因特网协议地址(116)存储一个预先确定的时间量。

32、一种优先于另一个服务器而选择一个服务器的方法,所述方法包括下列步骤:

10 为所述的一个服务器和另一个服务器分配一个公共主机名(114);

为所述的一个服务器和另一个服务器分配一个唯一的地址;

将所述的公共主机名(114)和多个唯一的地址存储在数据库(124)中;

15 从请求器(122)向数据库(124)发送包括所述一个服务器和另一个服务器的公共主机名(114)的转换请求;而且其进一步的特征在于如下步骤:

作为对转换请求的响应,根据哪个服务器对请求器(122)更合适而选择被分配给所述的一个服务器或另一个服务器的唯一地址,

20 其中将所选服务器的所选的唯一地址存储一个预先确定的时间量。

从多个替代服务器中选择一个最近服务器的因特网系统和方法

5

发明背景

发明的技术领域

本发明一般地涉及因特网领域，特别地，涉及一种因特网系统和方法，该因特网系统和方法用于当多个服务器提供相同的服务（例如，镜像服务器）或提供相同服务的有少许修改的变体（例如，替代服务器）时，选择一个位置离用户最近的服务器。

相关技术描述

访问因特网的用户数量按指数规律增长，这为服务提供者提出新的挑战，要通过开发分配不断增加的负荷的新方法，缩短响应时间。一个这样的分配负荷的方法是使用位于世界各地的镜像服务器。每个镜像服务器用于存储相同网站的一个拷贝，这样可以为任何用户的请求提供服务。

因此，服务提供者已经开发出各种方案来选择一个特定的镜像服务器为用户的请求提供服务。例如，循环法是镜像服务器轮流地分配来处理用户的请求，而不考虑任一镜像服务器的负荷大小。其它更为复杂的方案也在使用，如负荷平衡法，它试图根据负荷的分配要求来选择一个特定的镜像服务器，或如定时法，它根据一天中的时间或一周中的某一天要求来选择特定的镜像服务器。不幸的是，目前的因特网系统没有一个考虑每个镜像服务器与特定用户之间的地理距离或其间路由器的数量，以此来选择离特定用户较近的一个镜像服务器（或源服务器）。当然，选择一个近的镜像服务器（或源服务器）应该缩短处理特定用户的请求所需的响应时间。另外，它通过减少 IP 分组所经过的路由器数量，会降低总的网络负荷。

因此，需要一种方法和因特网系统，它通过选择使用一个离特定用户较近的镜像服务器（或源服务器）来改善响应时间。这种需要对于选择最近的多重分布的服务器同样有关，所述多重分布的服务器提供基本上相同的服务，但为了当地的服务可能作少许的修改，即不是

真正能像服务器的替代服务器。这些需要和其它的需要可由本发明的因特网系统和方法来满足。

发明概述

本发明是一种方法和因特网系统，它试图通过自动地选择使用一个离请求主机最近的服务器（例如，能像服务器或替代服务器）来改善响应时间。更明确地说，所述因特网系统可以从多个提供相同服务（例如，能像服务器）或提供相同服务的有少许修改的变体（例如，替代服务器）的服务器中选择最近的服务器，这些服务器每个都被分配一个公共的主机名和一个唯一的因特网协议地址。所述因特网系统包括一个用于存储所述的公共主机名和多个唯一因特网协议地址的数据库（例如，域名系统（DNS）服务器）。所述因特网系统还包括一个用于向数据库发送包含所述公共主机名的转换请求的请求主机。对转换请求作出响应，一个系统（例如，请求主机、路由器、专用服务器、或 DNS 服务器）选择被分配给离请求主机最近的最近服务器（例如，能像服务器或替代服务器）的唯一因特网协议地址。

根据本发明，提供一种方法和因特网系统，用于自动地选择一个最近的替代服务器而不需要用户为与所述的最近替代服务器连接手工地输入一个因特网协议地址或手工地选择一个超文本链接。

根据本发明，还提供一种方法和因特网系统，用于自动地从多个替代服务器中选择一个最近的替代服务器，这些服务器包括一个源服务器和多个复制源服务器信息的能像服务器，以及提供相同的服务但为了当地的服务可能作少许的修改的多立分布的服务器。

根据本发明，进一步提供一种方法和因特网系统，它对移动用户变化着的位置作出响应，自动地选择一个最近的替代服务器。

附图简述

结合附图，参考下面的详细描述可以更加完整地理解本发明的方法和装置，附图中：

图 1A 是说明与本发明一个示范的因特网系统相关的基本组成的方框图；

图 1B 是更详细地说明示范的因特网系统的方框图；

图 2 是用于选择一个离图 1B 的因特网系统中的请求主机最近的服务器（从多个提供相同服务的服务器，例如能像服务器，或提供相

同服务的有少许修改的变体的服务器中选出)的一种方法的简化流程图;

图 3 是图 2 中选择步骤 210 的第一种实施方案的简化流程图;

图 4 是选择步骤 210 的第二种实施方案的简化流程图;

5 图 5 是选择步骤 210 的第三种实施方案的简化流程图;

图 6 是选择步骤 210 的第四种实施方案的简化流程图;

图 7 是选择步骤 210 的第五种实施方案的简化流程图;

图 8 是选择步骤 210 的第六种实施方案的简化流程图;

图 9 是选择步骤 210 的第七种实施方案的简化流程图;

10 图 10 是选择步骤 210 的第八种实施方案的简化流程图;

图 11 是选择步骤 210 的第九种实施方案的简化流程图;

图 12 是选择步骤 210 的第十种实施方案的简化流程图; 和

图 13 是选择步骤 210 的第十一种实施方案的简化流程图。

附图详述

15 参考附图, 其中图 1-13 中用相同数码代表相同的部分, 这里公开根据本发明的一个示范的因特网系统 100 (图 1A 和 1B) 和选择方法 200 (图 2-13)。

参考图 1A, 这里说明与本发明的因特网系统 100 相关的基本组成。基本地, 所述因特网系统 100 包括将一个转换请求发送给数据库 124 的请求器 122。对转换请求作出响应, 选择器 126 (见图 3-13) 选择其中一个离请求器 122 最近的服务器 (例如, 冗余服务器或替代服务器)。

25 参考图 1B, 这里显示本发明的因特网系统 100 的详细方框图。有关所述的因特网系统 100 的一些细节在本行业中已为人所共知, 因而没有必要在此叙述。所以, 为了清楚起见, 下面提供的与因特网系统 100 和选择方法 200 有关的叙述忽略一些对于理解本发明没有必要的部分。

一般地, 所述因特网系统 100 选择一个对于请求主机 (例如, 请求主机 152a) 来说较近或较合适的替代服务器 (例如, 替代服务器 158b)。例如, 离请求主机最近的替代服务器可能被选择。从一组提供相同服务 (例如, 冗余服务器) 或提供相同服务的有少许修改的变体的替代服务器 158b 和 158e 中选择最近的替代服务器 158b 可以根

据跳次计数来进行,跳次计数表示分组从请求主机到指定的替代服务器必须通过的路由器的个数(见图3-11)。最合适的替代服务器将具有最小的跳次计数。可选地,从一组替代服务器158b和158e中选择最近的替代服务器158b可以使用预先确定的指令和请求主机的一个主机名来进行,其中所述的预先确定的指令根据请求主机的主机名的分类确定最合适替代服务器的唯一因特网协议地址(见图12-13)。在这种情况下,所选的替代服务器没有必要是最近的。例如,对于主机名以“.se”(瑞典的国家代码)结尾的请求主机,最合适的替代服务器可能是使用瑞典语的替代服务器。对于如何选择最近的替代服务器的详细说明推迟到后面说明,先来讨论因特网系统100的结构。

因特网系统100包括一组连接到因特网102的用户网络150a-150e。因特网102为用户提供通用的连通性,它由区域网络110、国际网络120和网络访问点(NAP)130的集合所组成。每个区域网络110和国际网络120都包括一组能够以实际上任何配置相互连接的路由器105,说明的实例见图1。用户网络150a-150e可以被配置为局域网(LAN)、系统区域网络(SAN)或广域网(WAN)。每个用户网络150a-150e还是一种通信系统,该通信系统设计为将一个或多个请求主机152a-152e、一个或多个文件服务器154a-154e、一个域名系统(DNS)服务器156a-156e、一个专用服务器157a-158e(可选)和多个路由器105a-105e链接到一起。

在说明的实例中,与用户网络150b和150e关联的文件服务器154b和154e进一步分别分类为替代服务器158b和158e。每个替代服务器158b或158e或是存储一个完整的因特网站点(例如,一个环球网网站)的一份拷贝,或是包含一个公共服务的有少许变化的版本,这样任何一个替代服务器都可以为来自其中一个请求主机152a-152e的请求提供服务。应该理解的是,当使用了镜像服务器时,源服务器(它的信息被镜像服务器复制)也可以为来自其中一个请求主机152a-152e的请求提供服务。这组替代服务器158b和158e被分配了一个相同的主机(域)名114(例如,镜像服务器),每个替代服务器也被分配了一个唯一的因特网协议地址116(例如,209.180.55.2和209.180.55.9)。应该理解的是,替代服务器158b和158e的一些可以位于全世界的不同地点,而一些替代服务器可能为了提供特定的当

地服务而根据语言或某些信息做少许修改。

DNS 服务器 156a-156e 是特殊的服务器,它包括一个查找表 111,用于存储位于整个因特网 102 内或位于因特网的一个本地区域内的替代服务器 158b 和 158e 的主机名 114 和唯一 IP 地址 116。DNS 服务器 156a-156e 还为连接到因特网 102 的所有文件服务器 154a-154e 存储主机名和 IP 地址,但这里仅讨论替代服务器 158b 和 158e 的主机名 114 和唯一 IP 地址 116。DNS 服务器 156a-156e 的具体操作在下面对应图 2-13 叙述。

路由器 105a-105e 使用 IP 协议将相应的用户网络 150a-150e 与因特网 102 连接。每个路由器 105a-105e 包含一个路由表 106,用于存储由因特网 102 内的路由器 105 之间交换的网络拓扑信息所得到的跳次计数。跳次计数是 IP 分组从其中一个请求主机 152a-152e 到其中一个替代服务器 158b 或 158e 必须通过的路由器 105 和 105a-105e 的总个数。例如,如果请求主机 152a 请求来自其中一个替代服务器 158b 和 158e 的服务,则到达替代服务器 158e 需要十三“13”个跳跃,而到达替代服务器 158b 只需要七“7”个跳跃。应该知道,对于一个确定目的地(例如,一个替代服务器 158b 和 158e)的跳次计数也可以由用户使用象在 UNIX 计算机中所用的“traceroute (跟踪路由)”之类的程序手动地得到。另外,跳次计数也可以通过在一个 IP 头标中使用“record route (记录路由)”选项而得到,但其结果不自动返回给请求主机 152a-152e。

可选地,每个 DNS 服务器 156a-156e 可以存储预先确定的指令,该预先确定的指令可用于使用特定请求主机 152a-152e 的一个主机名来确定最合适的替代服务器 158b 或 158e 的唯一因特网协议地址 116 (在讨论图 12-13 时更详细地叙述)。

因特网系统 100 也可以用于自动选择最近的替代服务器 158b 或 158e,来为移动用户所用,而且对移动用户变化着的位置作出响应。移动用户可能使用一个移动终端 118,该移动终端一般与一个数据终端设备(DTE)119 通信,以便允许分组数据通过因特网 102 进行通信。可选地,移动终端 118 可能包含所述的 DTE 119 而不是与 DTE 连接(如图 30 所示)。在任何一种情况下,DTE 119 都被分配了一个唯一的 IP 地址 116 (对应于最近的服务器 158b 或 158e),该 IP 地址存储在一些

或全部的 DNS 服务器 156a-156e 中。

应该理解的是,所说明的因特网系统 100 的配置仅是许多能够组成系统的可能配置中的一个。下面提供了结合图 2-13 的所述选择方法 200 的详细讨论,其中说明和叙述了十一个示范的实施方案,解释因特网系统 100 在选择最近的替代服务器 158b 或 158e 时是如何工作的。

参考图 2,这里显示从请求主机 152a 的角度看选择最近的或最合适的替代服务器 158b 的选择方法 200 的简化流程图。从步骤 202 和 204 开始,主机名 114 被分配(步骤 202)给所述的一组替代服务器 158b 和 158e,而每个替代服务器被分配(步骤 204)一个唯一的 IP 地址 116,这样没有两个替代服务器具有同样的 IP 地址。例如,所述的一组替代服务器 158b 和 158e 可以具有主机名 114 “锐像服务器”以及 IP 地址 116 “209.180.55.2”(替代服务器 158b)和 “209.180.55.9”(替代服务器 158e)。

在步骤 206,所分配的主机名 114 和唯一 IP 地址 116 被存储在一些或全部的 DNS 服务器 156a-156e 的查找表 111 中。DNS 服务器 156a-156e 可以处于分级结构中不同的级别,这样一个 DNS 服务器(例如, DNS 服务器 156a)可能不存储特定的主机名和 IP 地址,而另一个在分级结构中级别低一级的 DNS 服务器(例如, DNS 服务器 156e)可能存储所述的特定主机名和 IP 地址。

在步骤 208,请求主机(例如,请求主机 152a)将一个包含替代服务器 158b 和 158e 的主机名 114 的转换请求发送给其中一个 DNS 服务器(例如, DNS 服务器 156a)。如果其中一个本地 DNS 服务器(例如, DNS 服务器 156a)不能辨认在转换请求中发送的主机名 114,然后所述的本地 DNS 服务器 156a 将该请求提交给另一个称为 DNS 根服务器的 DNS 服务器(例如, DNS 服务器 156c),该 DNS 根服务器又定位另一个级别低一级的会辨认所发送的主机名的 DNS 服务器(例如, DNS 服务器 156e)。

在步骤 210,对转换请求作出响应,其中一个对应于离请求主机 152a 最近的替代服务器 158b 的唯一 IP 地址 116 被选择。可选地,其中一个对应于对请求主机最合适的替代服务器的唯一 IP 地址可能被选择。下面结合图 3-11 进行叙述的有九个关于如何选择被分配给

最近的替代服务器 158b 的唯一 IP 地址 116 的示范方法。另外，结合图 12-13 进行叙述的有两个关于如何选择被分配给最合适的替代服务器 158b 的唯一 IP 地址 116 的示范方法。在步骤 212，请求主机 152a 然后将一个 IP 分组传送给最近的或最合适的替代服务器 158b。而且，在步骤 214，与最近的或最合适的替代服务器 158b 关联的唯一 IP 地址 116 可以被存储一个预先确定的时间量，并用于传送任何后续的 IP 分组。

在步骤 214，剩余的唯 IP 地址 116 (例如，IP 地址 209.180.55.9) 可以被存储一个预先确定的时间量，这样在最近的替代服务器 158b 对请求主机 152a 响应失败时可以使用。另外，其余 IP 地址 116 可以按照剩余的替代服务器 (例如，替代服务器 158e) 离请求主机 152a 的接近程度的顺序存储。可选地，其余 IP 地址 116 可以按照剩余的替代服务器 (例如，替代服务器 158e) 对请求主机的合适程度的顺序存储。

参考图 3，这里显示图 2 中选择步骤 210 的第一种实施方案的简化流程图。从步骤 302 开始，作为对转换请求的响应，请求主机 152a 从 DNS 服务器 156a 接收所有与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116。这里为了方便讨论，假设 DNS 服务器 156a 能够辨认所发送的主机名 114。

在步骤 304，请求主机 152a 将包括所有的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给最近的路由器 105a。

在步骤 306，作为对第二个请求的响应，路由器 105a 为每个 IP 地址 116 确定跳次计数。再次说明，每个跳次计数表示 IP 分组从请求主机 152a 到相应的其中一个替代服务器 158b 和 158e 所必须通过的路由器 105 和 105a-105e 的个数。例如，如果请求主机 152a 请求来自替代服务器 158e 的服务，则需要通过十三 “13” 个路由器，相比之下，如果请求主机请求来自替代服务器 158b 的服务只需要通过七 “7” 个路由器。

在步骤 308，请求主机 152a 从本地路由器 105a 接收所有的跳次计数和 IP 地址 116，并且在步骤 310 选择跳次计数最小的最近替代服务器 158b。

参考图 4，这里显示图 2 中选择步骤 210 的第二种实施方案的简

化流程图。从步骤 402 开始, 作为对转换请求的响应, 请求主机 152a 从 DNS 服务器 156a 接收所有与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116。在步骤 404, 请求主机 152a 将包括所有的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给最近的路由器 105a。在步骤 406, 作为对第二个请求的响应, 路由器 105a 为每个唯一的 IP 地址 116 确定跳次计数。在步骤 408, 请求主机 152a 从本地路由器 105a 接收跳次计数最小的唯一 IP 地址 116, 并且在步骤 410 选择跳次计数最小的最近替代服务器 158b。

参考图 5, 这里显示图 2 中选择步骤 210 的第三种实施方案的简化流程图。从步骤 502 开始, 作为对转换请求的响应, 请求主机 152a 从 DNS 服务器 156a 接收所有与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116。在步骤 504, 请求主机 152a 将包括所有的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给专用服务器 157a。在步骤 506, 作为对第二个请求的响应, 专用服务器 157a 为每个 IP 地址 116 确定跳次计数。专用服务器 157a 是一种特殊的产品, 它被配置成能确定跳次计数, 这样路由器 105a 可以不必改造。在步骤 508, 请求主机 152a 从专用服务器 157a 接收所有的跳次计数和 IP 地址 116, 并且在步骤 510 选择跳次计数最小的最近替代服务器 158b。

参考图 6, 这里显示图 2 中选择步骤 210 的第四种实施方案的简化流程图。从步骤 602 开始, 作为对转换请求的响应, 请求主机 152a 从 DNS 服务器 156a 接收所有与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116。在步骤 604, 请求主机 152a 将包括所有的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给专用服务器 157a。在步骤 606, 作为对第二个请求的响应, 专用服务器 157a 为每个 IP 地址 116 确定跳次计数。在步骤 608, 请求主机 152a 从专用服务器 157a 接收跳次计数最小的唯一 IP 地址 116, 并且在步骤 610 选择与跳次计数最小相关的最近替代服务器 158b。

参考图 7, 这里显示图 2 中选择步骤 210 的第五种实施方案的简化流程图。从步骤 702 开始, 作为对转换请求的响应, 与请求主机 152a 连接到相同的用户网络 150a 的 DNS 服务器 156a 将包括所有的与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给路由器 105a。可选地, 所述 DNS 服务器 156a 可以连接到用户网络 105a 上,

或是当一组网络使用单个防火墙的时候连接到这一组网络（图中没有显示）上。

在步骤 704，作为对第二个请求的响应，本地路由器 105a 为所有的唯一 IP 地址 116 确定跳次计数。在步骤 706，DNS 服务器 156a 从
5 路由器 105 接收所有的跳次计数和唯一 IP 地址 116，并且在步骤 708 选择跳次计数最小的唯一 IP 地址 116。在步骤 710，DNS 服务器 156a 将跳次计数最小的 IP 地址 116 发送给请求主机 152a。

参考图 8，这里显示图 2 中选择步骤 210 的第六种实施方案的简化流程图。从步骤 802 开始，作为对转换请求的响应，与请求主机 152a
10 连接到相同的用户网络 150a 的 DNS 服务器 156a 将包括所有的与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给路由器 150a。可选地，所述 DNS 服务器 156a 可以连接到用户网络 150a 上，或是当一组网络使用单个防火墙的时候连接到这一组网络（图中没有显示）上。

15 在步骤 804，作为对第二个请求的响应，本地路由器 105a 为每个唯一的 IP 地址 116 确定跳次计数。在步骤 806，DNS 服务器 156a 从路由器 105a 只接收跳次计数最小的唯一 IP 地址 116，并且在步骤 808 将对应于最近替代服务器 158b 的跳次计数最小的唯一 IP 地址 116 发送给请求主机 152a。

20 参考图 9，这里显示图 2 中选择步骤 210 的第七种实施方案的简化流程图。从步骤 902 开始，作为对转换请求的响应，与请求主机 152a 连接到相同的用户网络 150a 的 DNS 服务器 156a 将包括所有的与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给专用服务器 157a。可选地，所述 DNS 服务器 156a 可以连接到用户网络 150a
25 上，或是当一组网络使用单个防火墙的时候连接到这一组网络（图中没有显示）上。

在步骤 904，作为对第二个请求的响应，专用服务器 157a 为所有的 IP 地址 116 确定跳次计数。在步骤 906，DNS 服务器 156a 从专用服务器 157a 接收所有的跳次计数和 IP 地址 116，并且在步骤 908 选
30 择跳次计数最小的唯一 IP 地址 116。在步骤 910，DNS 服务器 156a 将跳次计数最小的 IP 地址 116 发送给请求主机 152a。

参考图 10，这里显示图 2 中选择步骤 210 的第八种实施方案的简

化流程图。从步骤 1002 开始, 作为对转换请求的响应, 与请求主机 152a 连接到相同的用户网络 150a 的 DNS 服务器 156a 将包括所有的与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116 的第二个请求发送给专用服务器 157a。可选地, 所述 DNS 服务器 156a 可以连接到用户网络 150a 上, 或是当一组网络使用单个防火墙的时候连接到这一组网络 (图中没有显示) 上。

在步骤 1004, 作为对第二个请求的响应, 专用服务器 157a 为每个唯一的 IP 地址 116 确定跳次计数。在步骤 1006, DNS 服务器 156a 从专用服务器 157a 只接收跳次计数最小的唯一 IP 地址 116, 并且在步骤 1008 将对应于最近替代服务器 158b 的跳次计数最小的唯一 IP 地址 116 发送给请求主机 152a。

参考图 11, 这里显示图 2 中选择步骤 210 的第九种实施方案的简化流程图。从步骤 1102 开始, 作为对转换请求的响应, 请求主机 152a 从 DNS 服务器 156a 接收所有与所发送主机名 114 关联的唯一 IP 地址 116。

在步骤 1104, 请求主机 152a 将包括所有接收到的 IP 地址 116 的 IP 分组发送给本地路由器 105a。在步骤 1106, 本地路由器 105a 确定对应于一个唯一 IP 地址 116 而且与最近的替代服务器 158b 关联的最小跳次计数, 并且在步骤 1108 将剩余的 IP 地址 116 从所述的 IP 分组中去除。

在路由器 150a 将所述的 IP 分组发送给最近的镜像服务器 158b 之后, 请求主机 152a 接收到一个回应消息 (例如, 一个传输控制协议 (TCP) 确认消息), 然后请求主机 152a 通过读取最近服务器 (所述回应消息的发送者) 的 IP 地址知道哪一个唯一的 IP 地址 116 被路由器选择。据此, 请求主机 152a 在传递后续的 IP 分组给同一目的地 (最近的替代服务器) 时在发送给路由器的 IP 分组中仅需包括已知的唯一 IP 地址。

参考图 12, 这里显示图 2 中选择步骤 210 的第十种实施方案的简化流程图。从步骤 1202 开始, DNS 服务器 156a 使用预先确定的指令和请求主机 152a 的主机名选择最合适的替代服务器 158b 的唯一 IP 地址 116。所述的预先确定的指令表示根据请求主机 152a 主机名的分类的最合适的替代服务器 158b 的唯一 IP 地址 116。在步骤 1204, DNS

服务器 156a 将所选的最合适替代服务器 158b 的 IP 地址 116 发送给请求主机 152a。

5 最合适替代服务器在可能的情况下是最近的替代服务器 158b。但是，所选的服务器可能不是最近的替代服务器 158b，当（例如）位于日本的请求主机 152a 具有一个以 “.se”（瑞典的国家代码）结尾的主机名时，那么所选的服务器可能是一个使用瑞典语（即语言适配）的服务器，它不必是离请求主机最近的。

10 如果请求主机 152a 的主机名不属于规定的分类中的一个，则所述 IP 地址 116 中的一个可以用作默认地址，或者可以使用上面所述的选择方法（见图 3-11）。

参考图 13，这里显示图 2 中选择步骤 210 的第十一种实施方案的简化流程图。从步骤 1302 开始，作为对转换请求的响应，请求主机 152a 从 DNS 服务器 156a 接收所有的唯一 IP 地址 116 和预先确定的指令。

15 在步骤 1304，请求主机 152a 使用预先确定的指令和请求主机的主机名选择最合适的服务器 158b 的 IP 地址 116。再次说明，所述的预先确定的指令表示根据请求主机 152a 主机名的分类的最合适的替代服务器 158b 的唯一 IP 地址 116。而且，如上所述，如果请求主机 152a 的主机名不属于规定的分类中的一个，则所述唯一 IP 地址 116 中的一个可以用作默认地址，或者可以使用上面所述的选择方法（见图 3-11）。

25 再次说明，最合适的替代服务器在可能的情况下是最近的替代服务器 158b。但是，所选的服务器可能不是最近的替代服务器 158b，当（例如）位于日本的请求主机 152a 具有一个以 “.se”（瑞典的国家代码）结尾的主机名时，所选的服务器可能是一个使用瑞典语（即语言适配）的服务器，它不必是离请求主机最近的。

30 通过上面的叙述，本领域的技术人员可以容易地理解，本发明提供一种方法和因特网系统，该方法和因特网系统选择一个离用户最近的替代服务器或可替代地选择一个对用户最合适的替代服务器。如所公开的，所述因特网系统和方法还可以使用基于网络拓扑的跳次计致选择最近的替代服务器，或使用基于特定的用户分类的预先确定的指令选择最合适的替代服务器。另外，本发明通过减少 IP 分组必须经

过的路由器个数降低网络的总体负荷。

虽然本发明的方法和因特网系统的一些实施方案在附图中说明并在上面的详细叙述中叙述，要知道的是本发明不局限于所公开的实施方案，而且在不脱离如在下面的权利要求中所提出和详细说明书的本发明精神的情况下，可以进行各种重新布置、改进或替换。

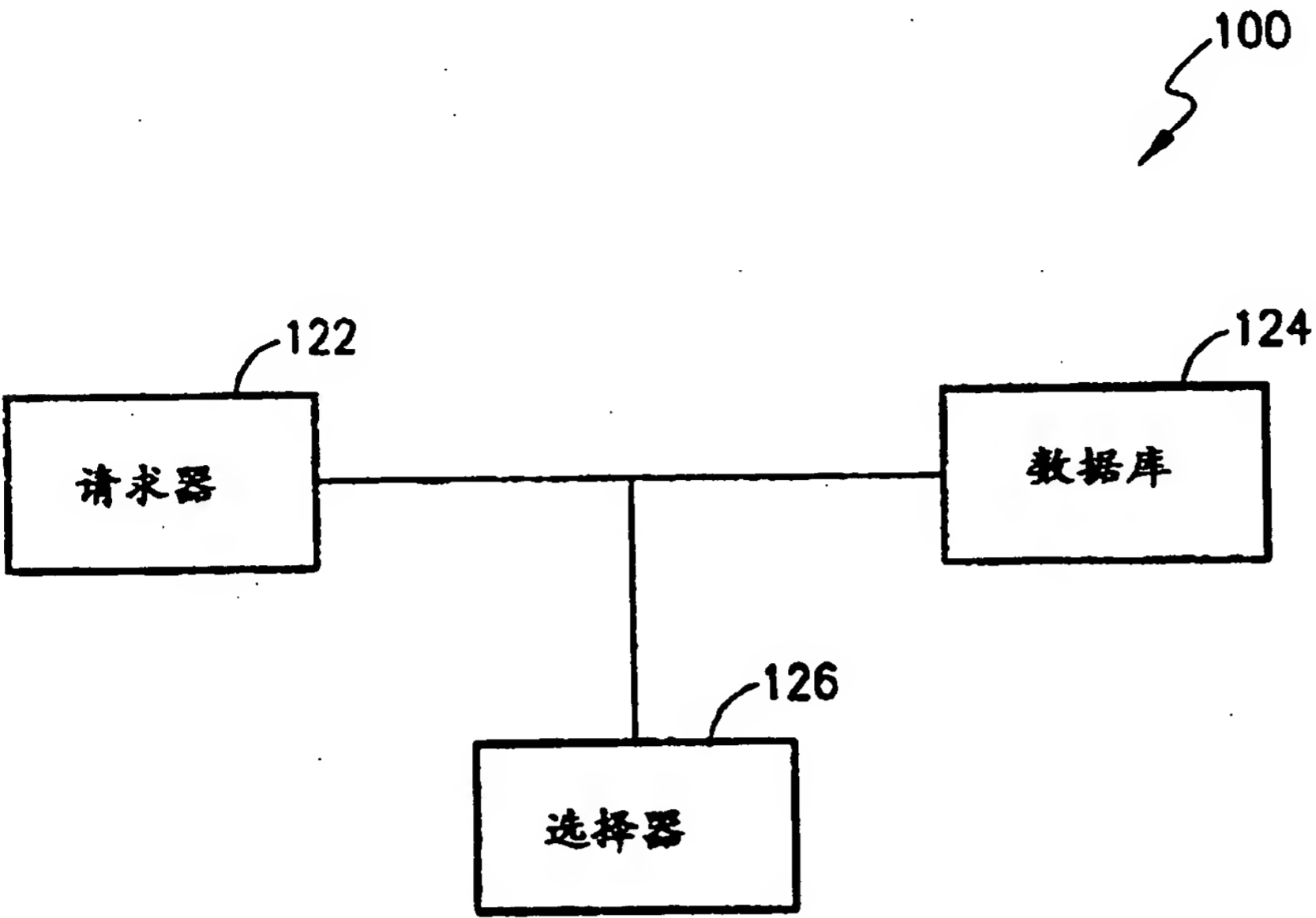


图 1A

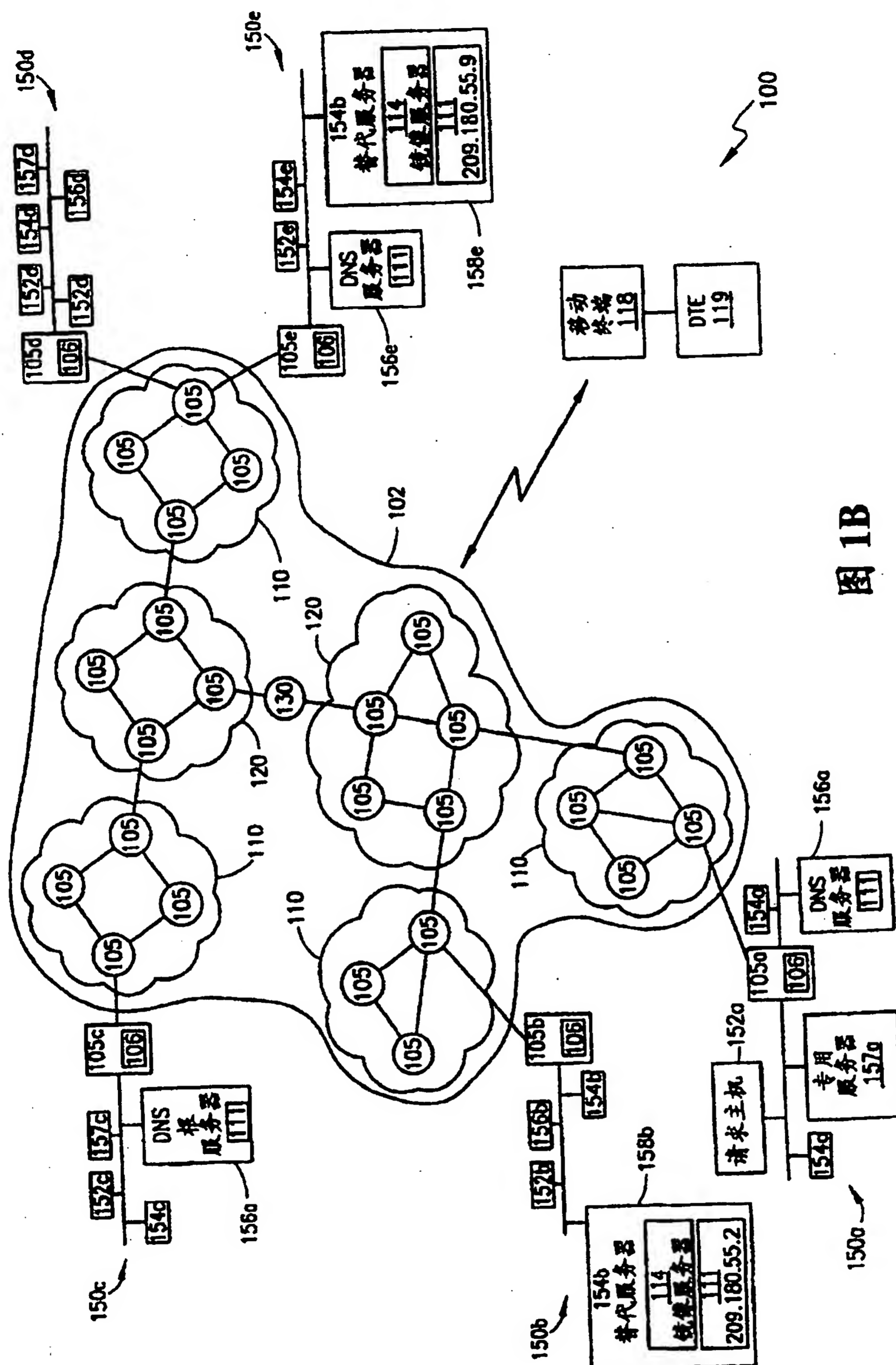


图 1B

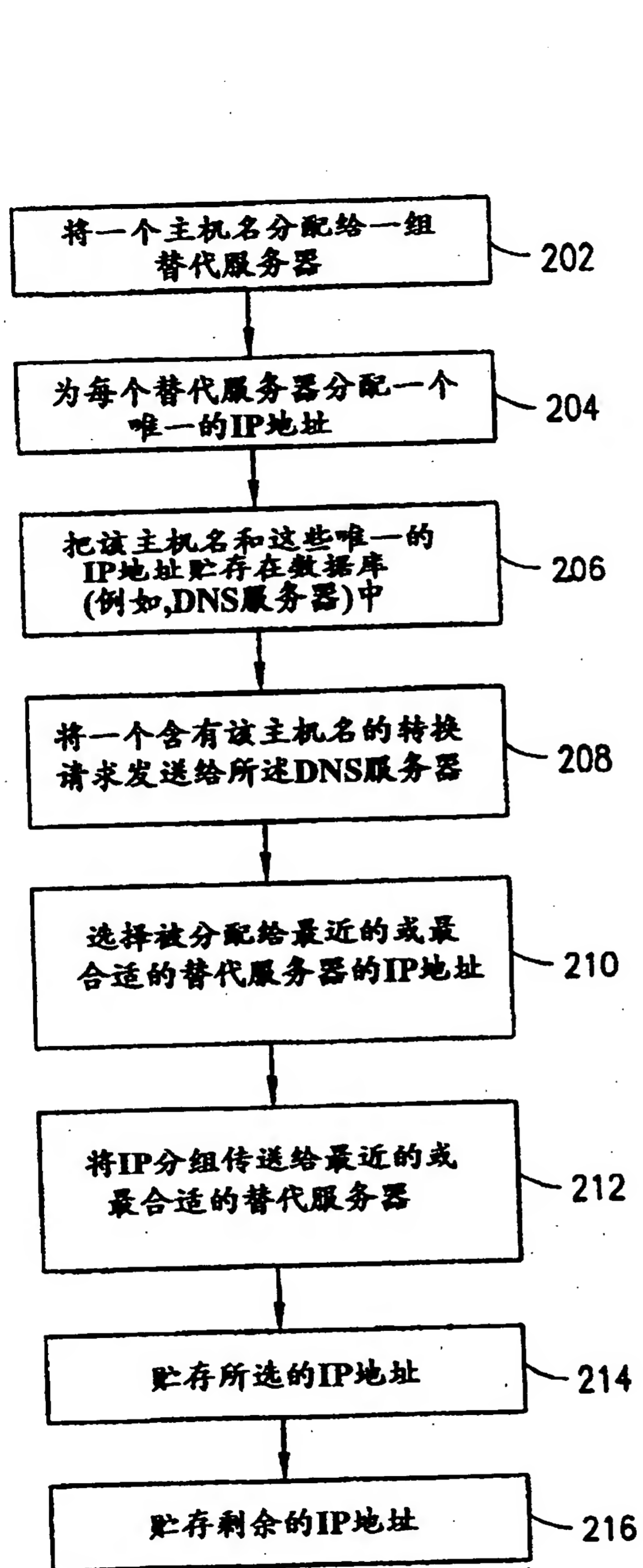


图 2

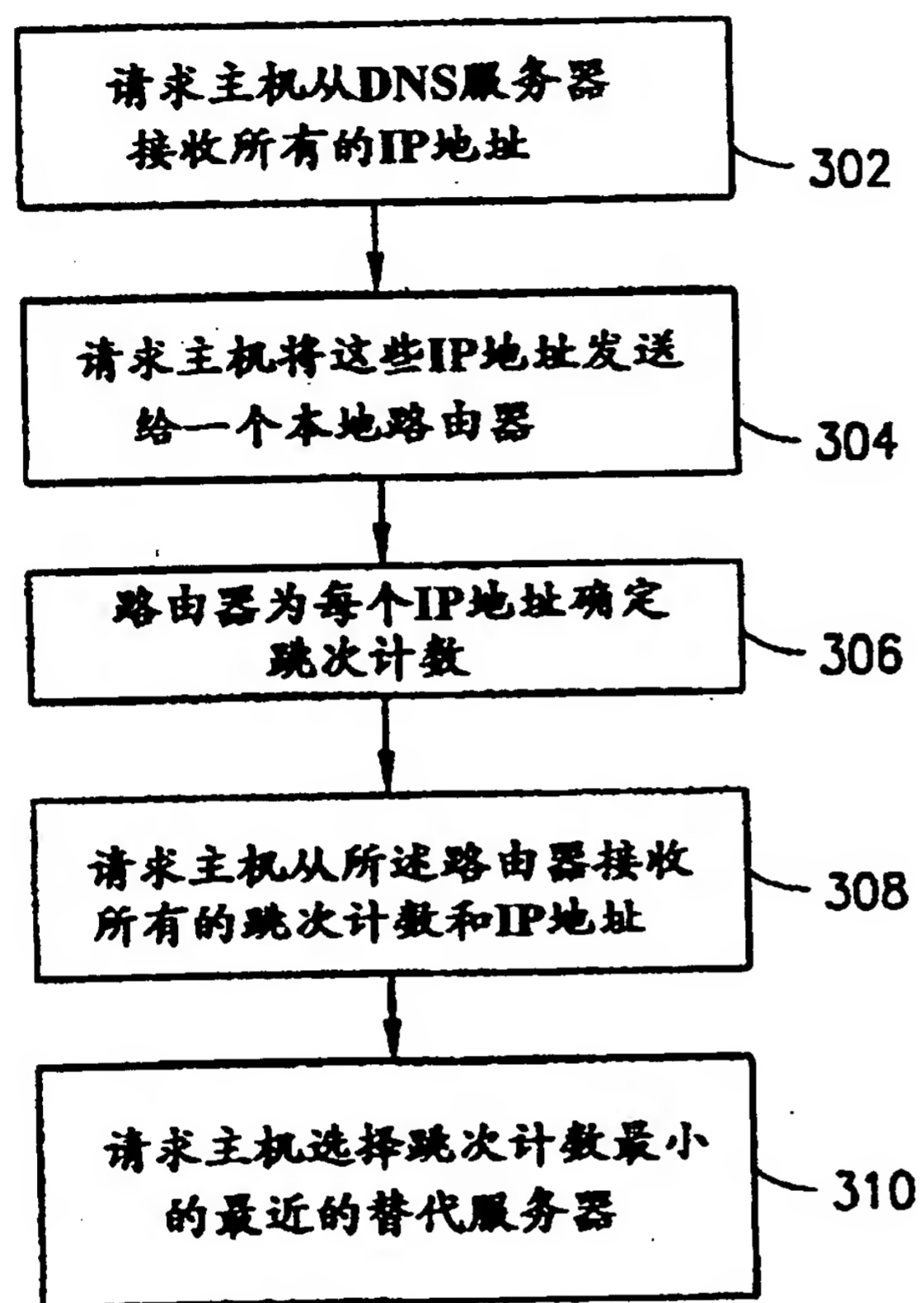


图 3

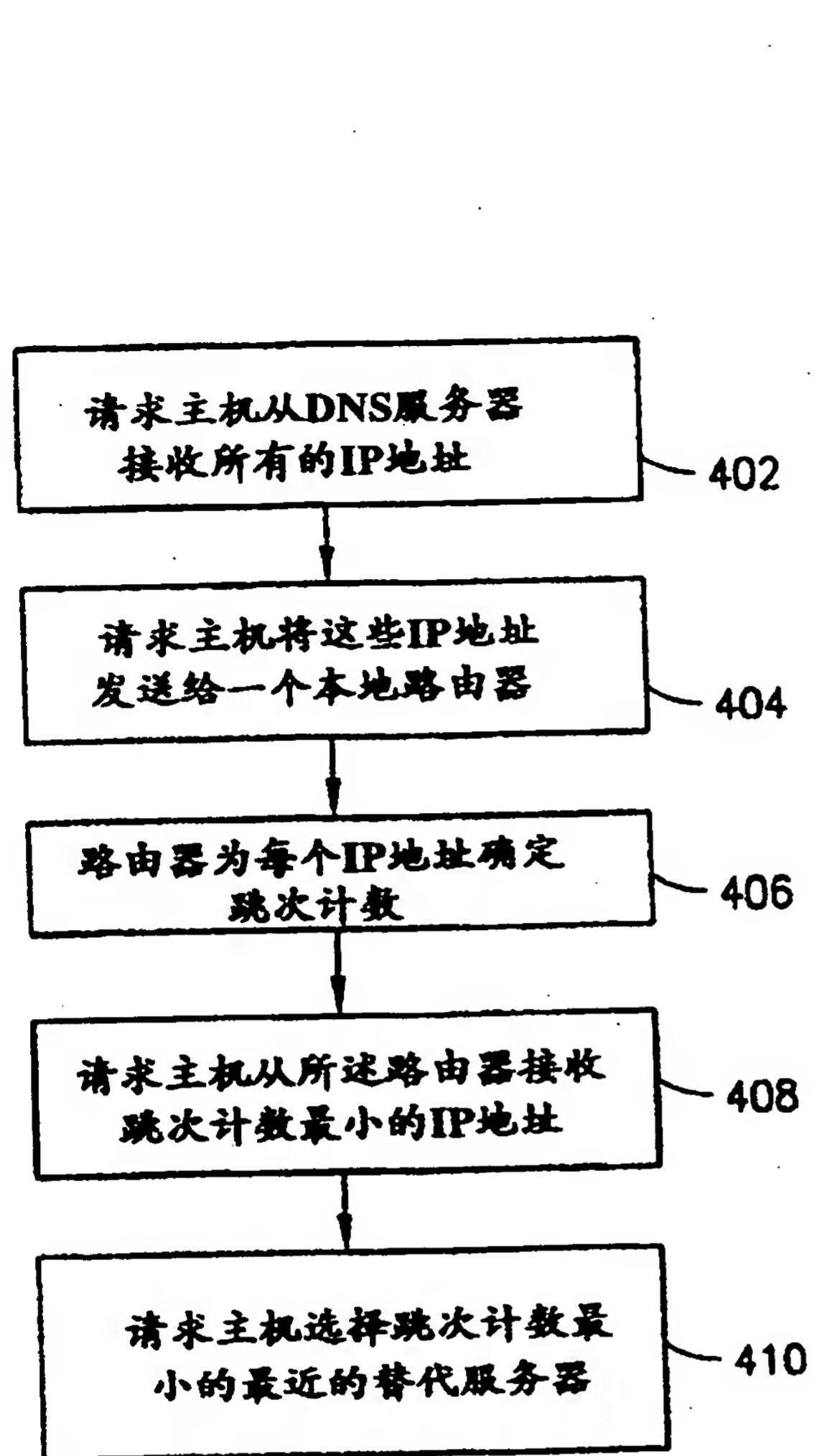


图 4

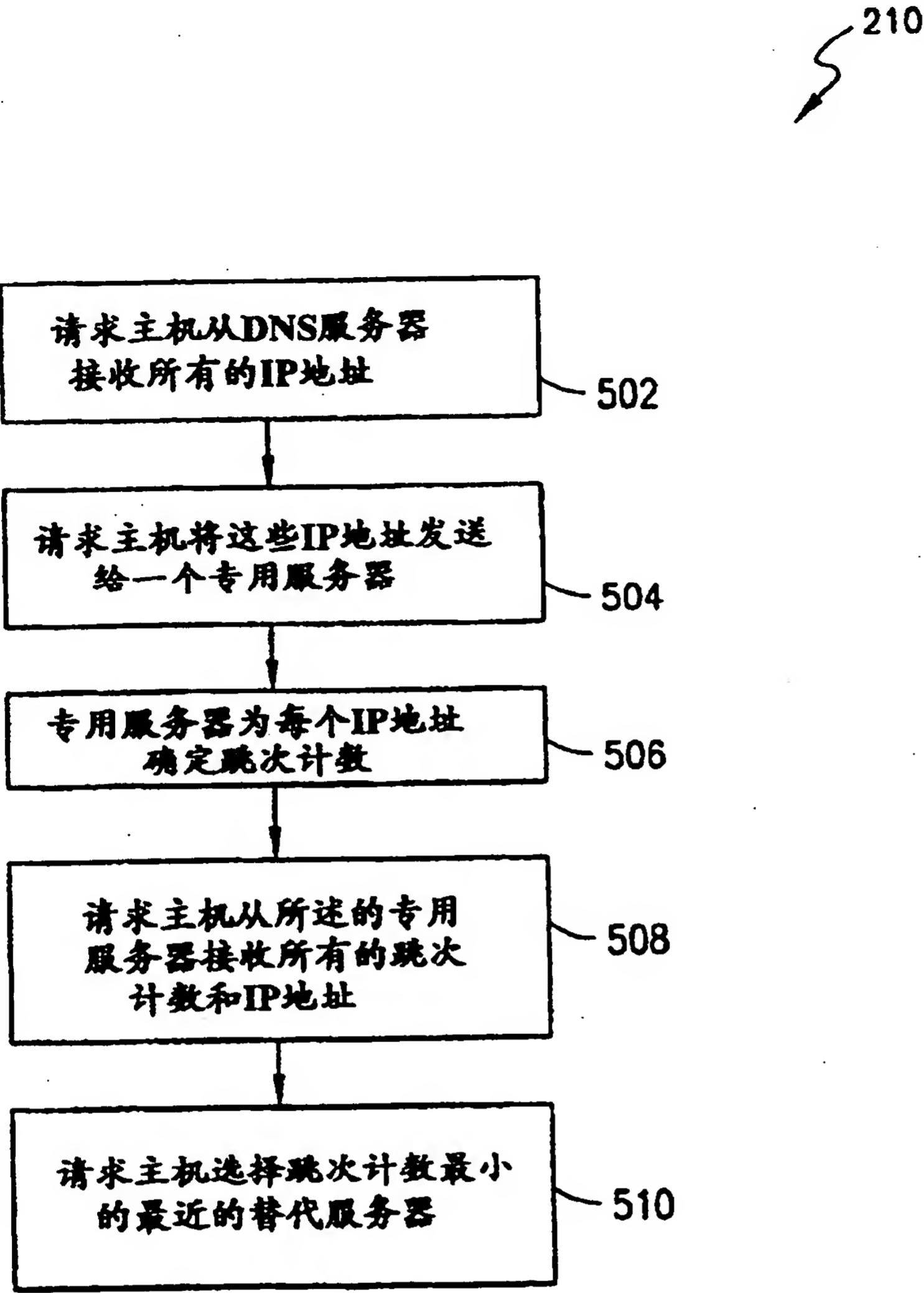


图 5

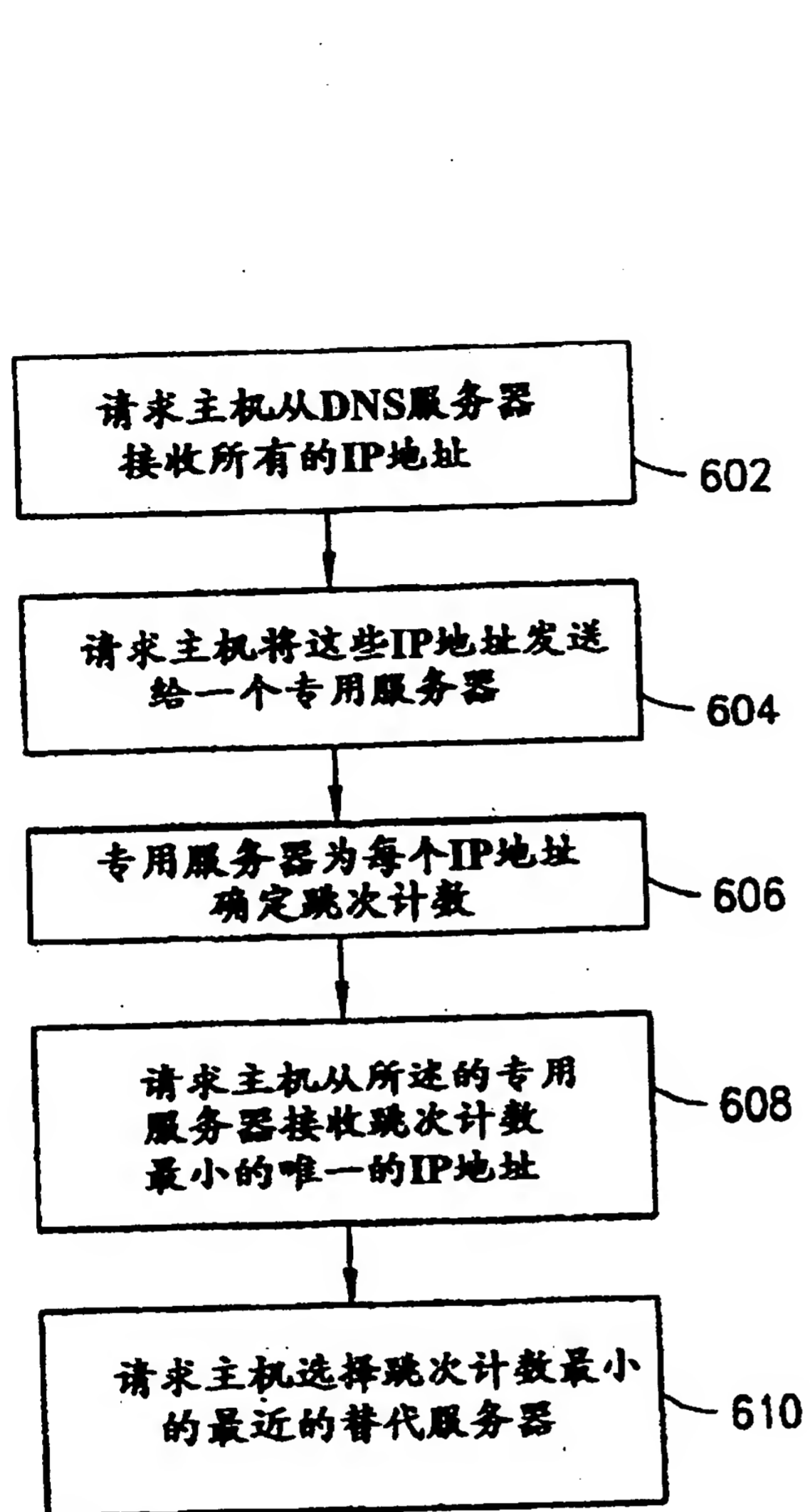


图 6

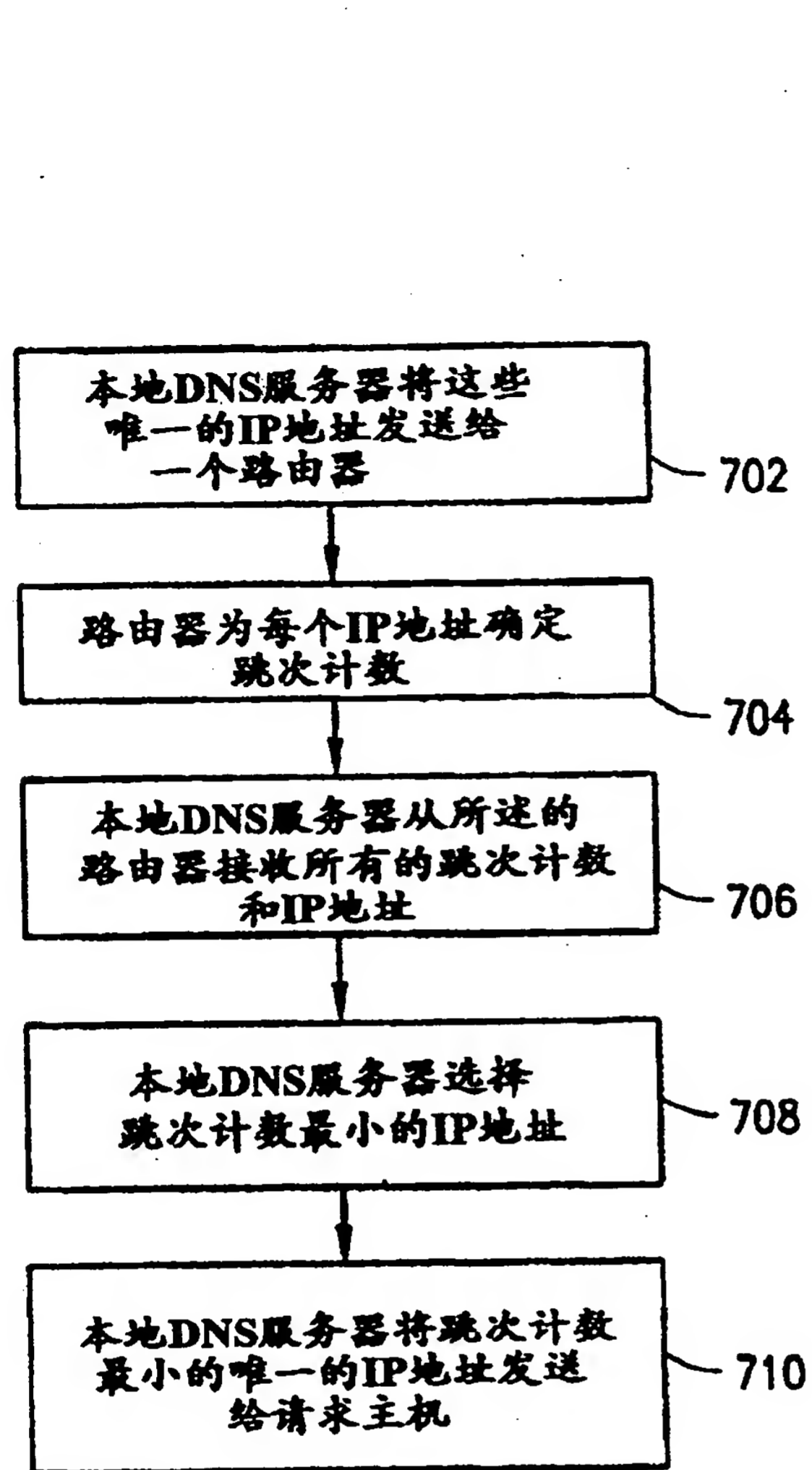


图 7

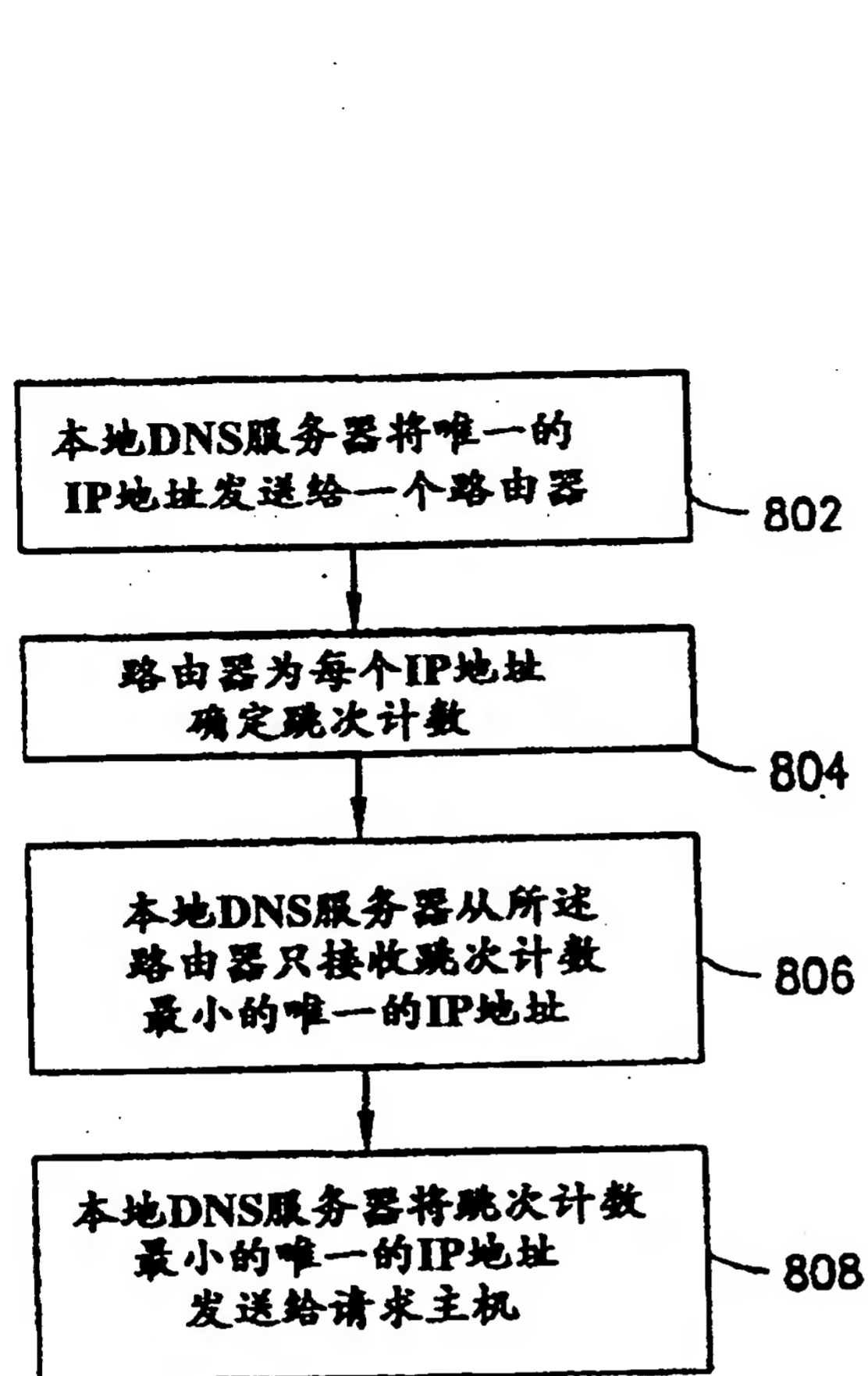


图 8

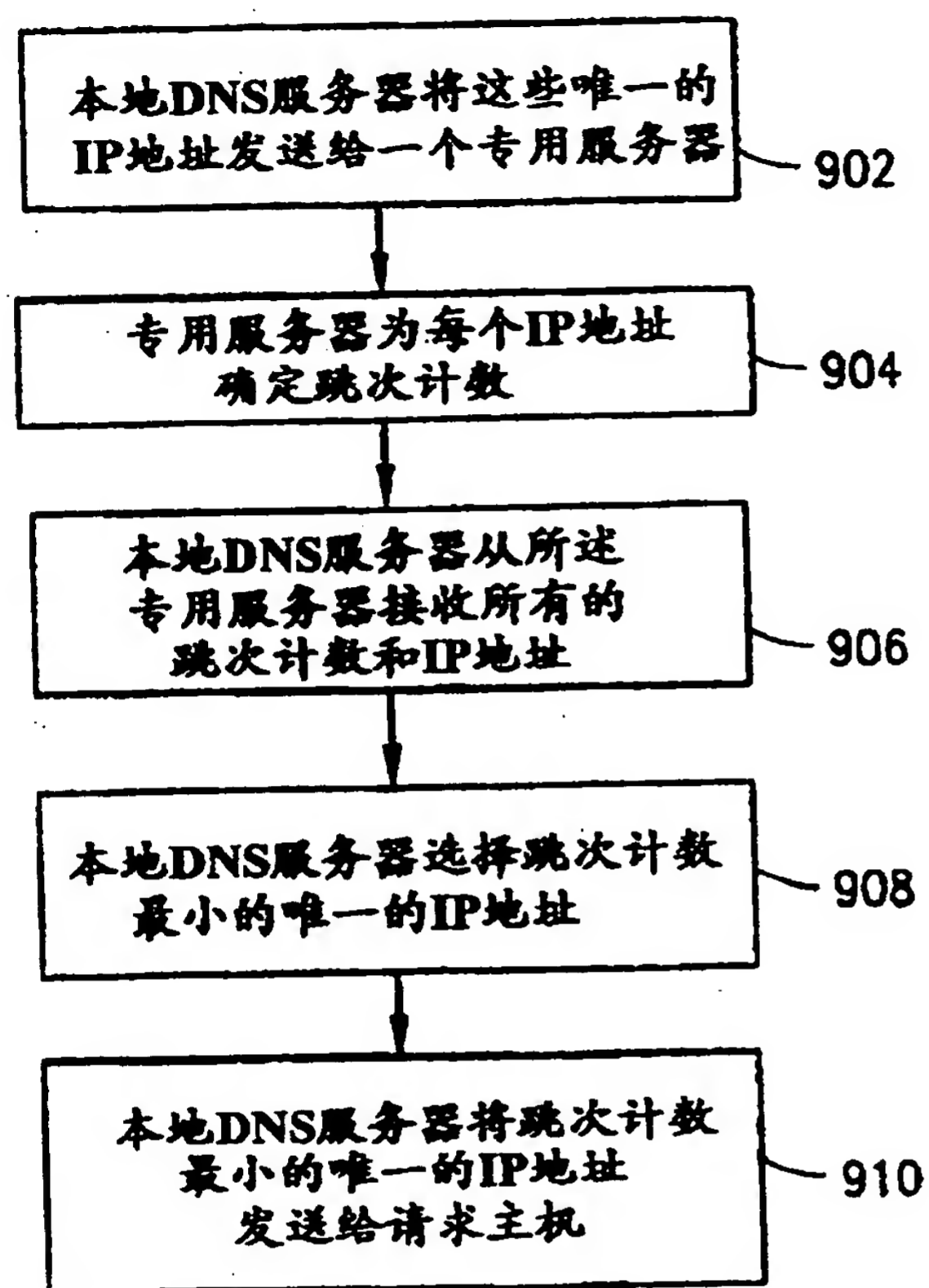


图 9

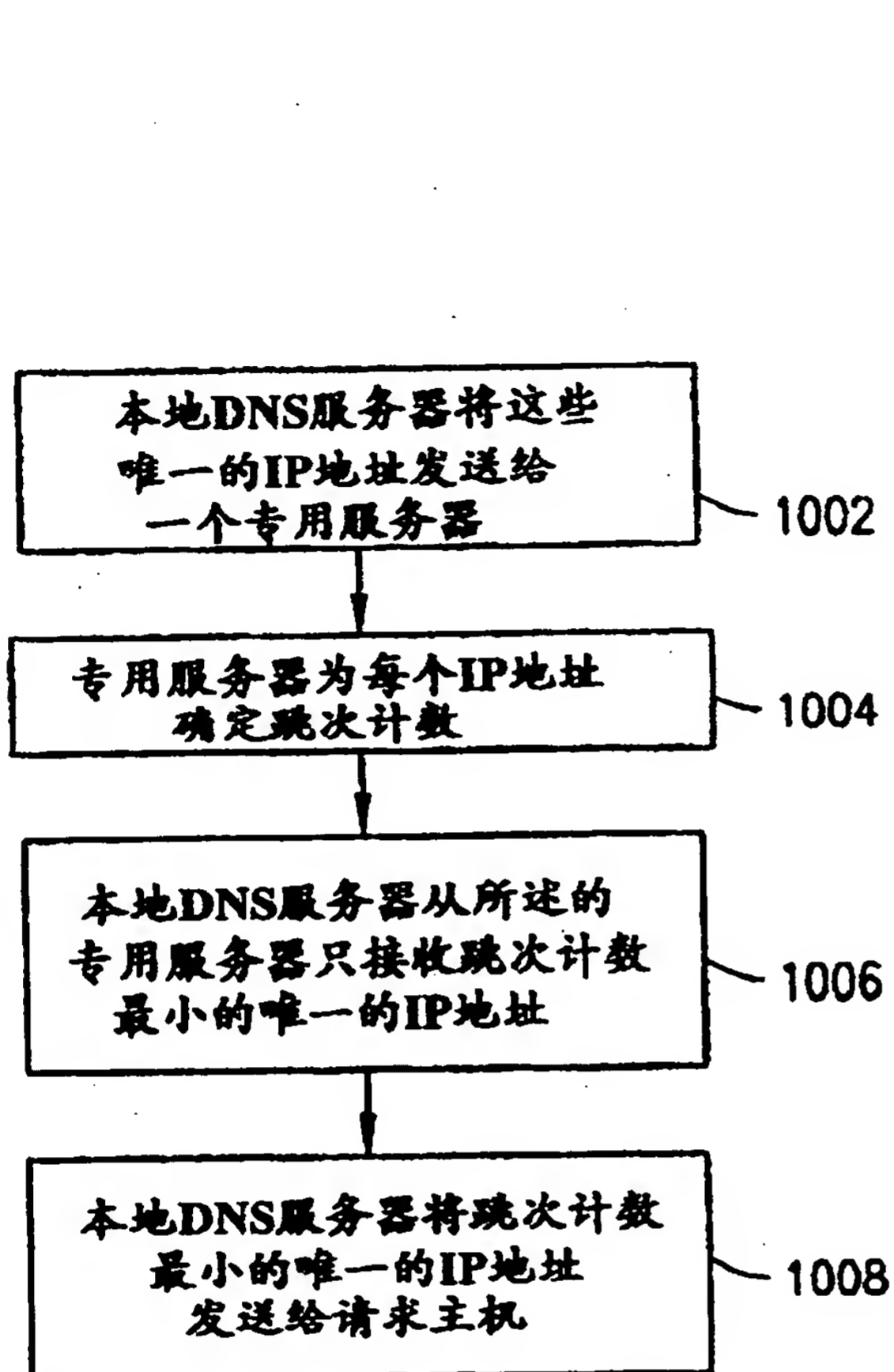


图 10

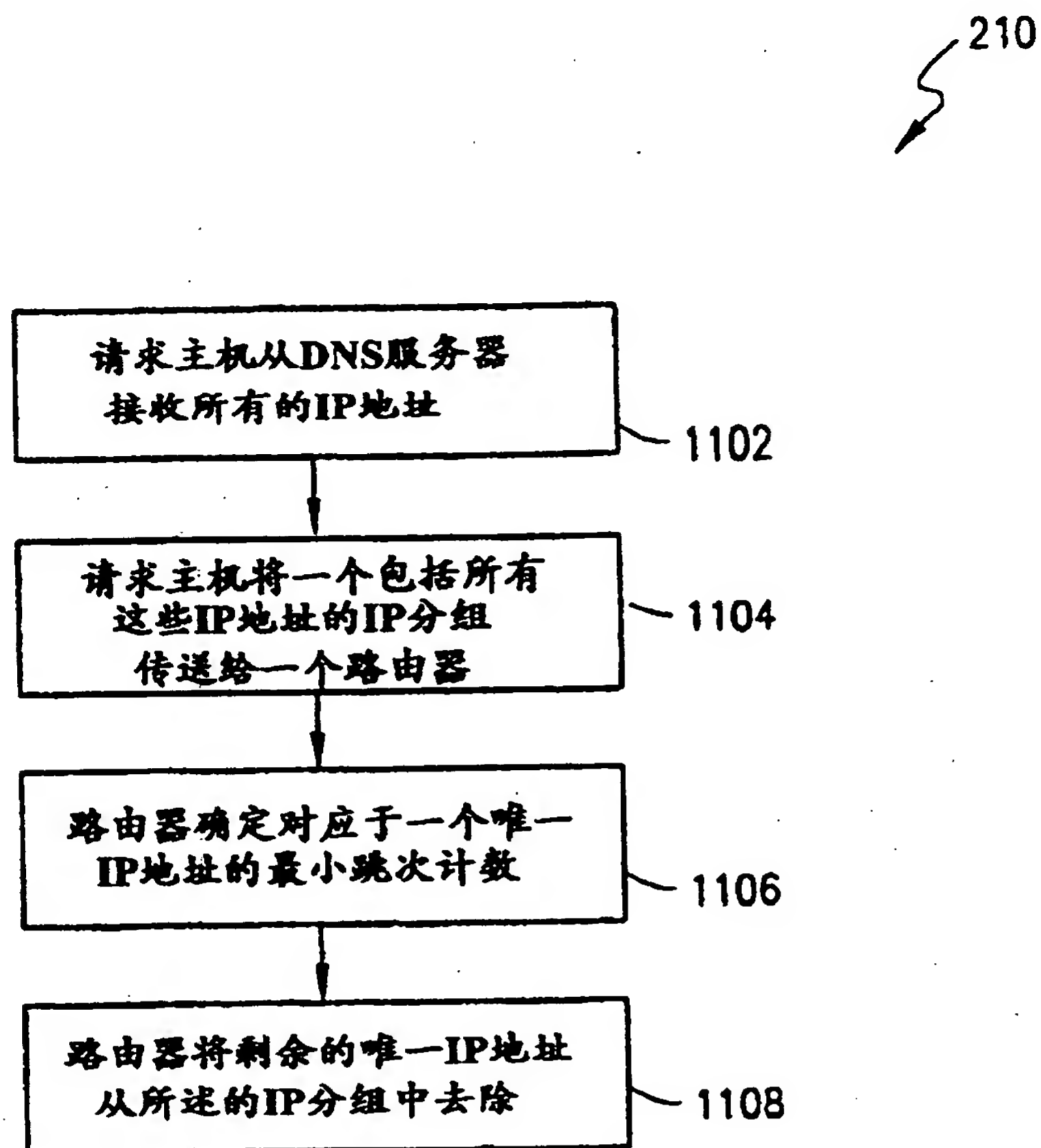


图 11

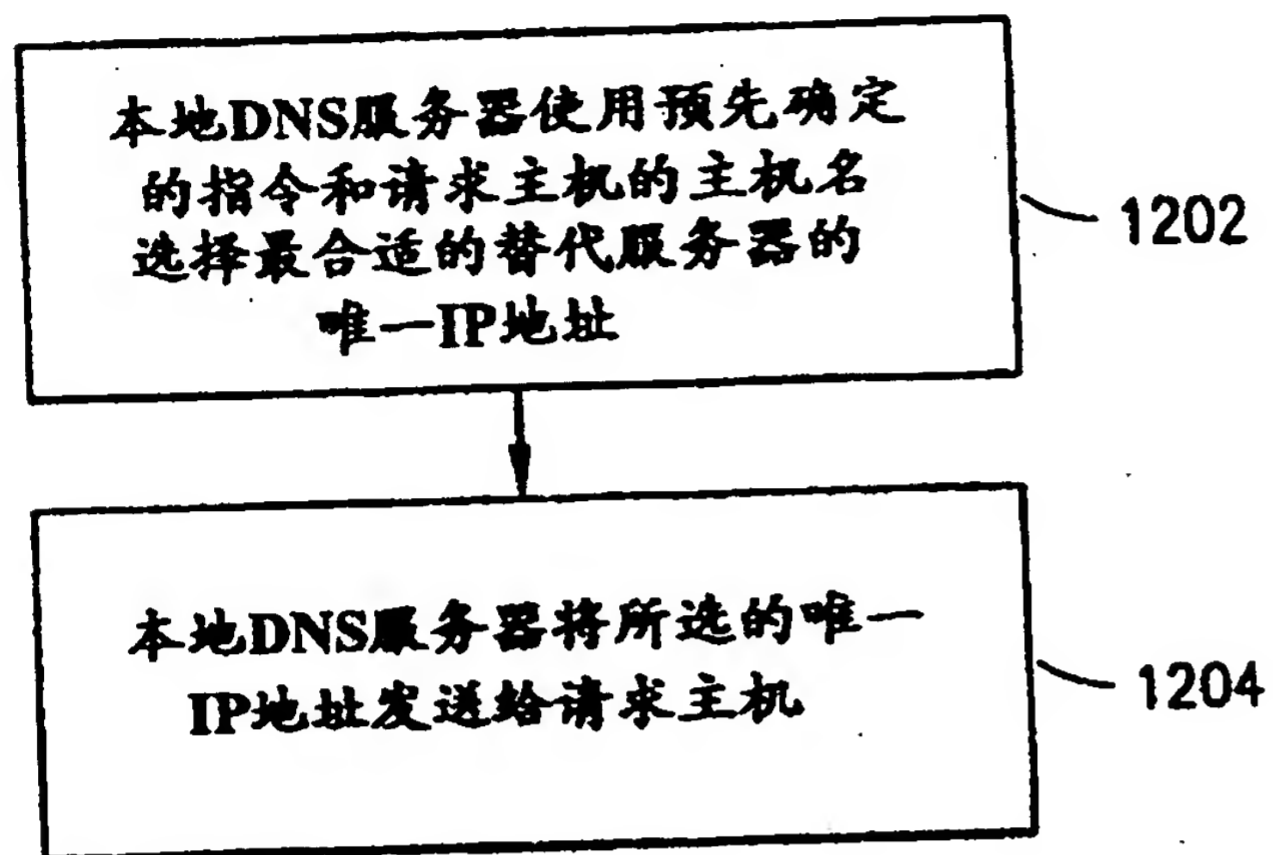


图 12

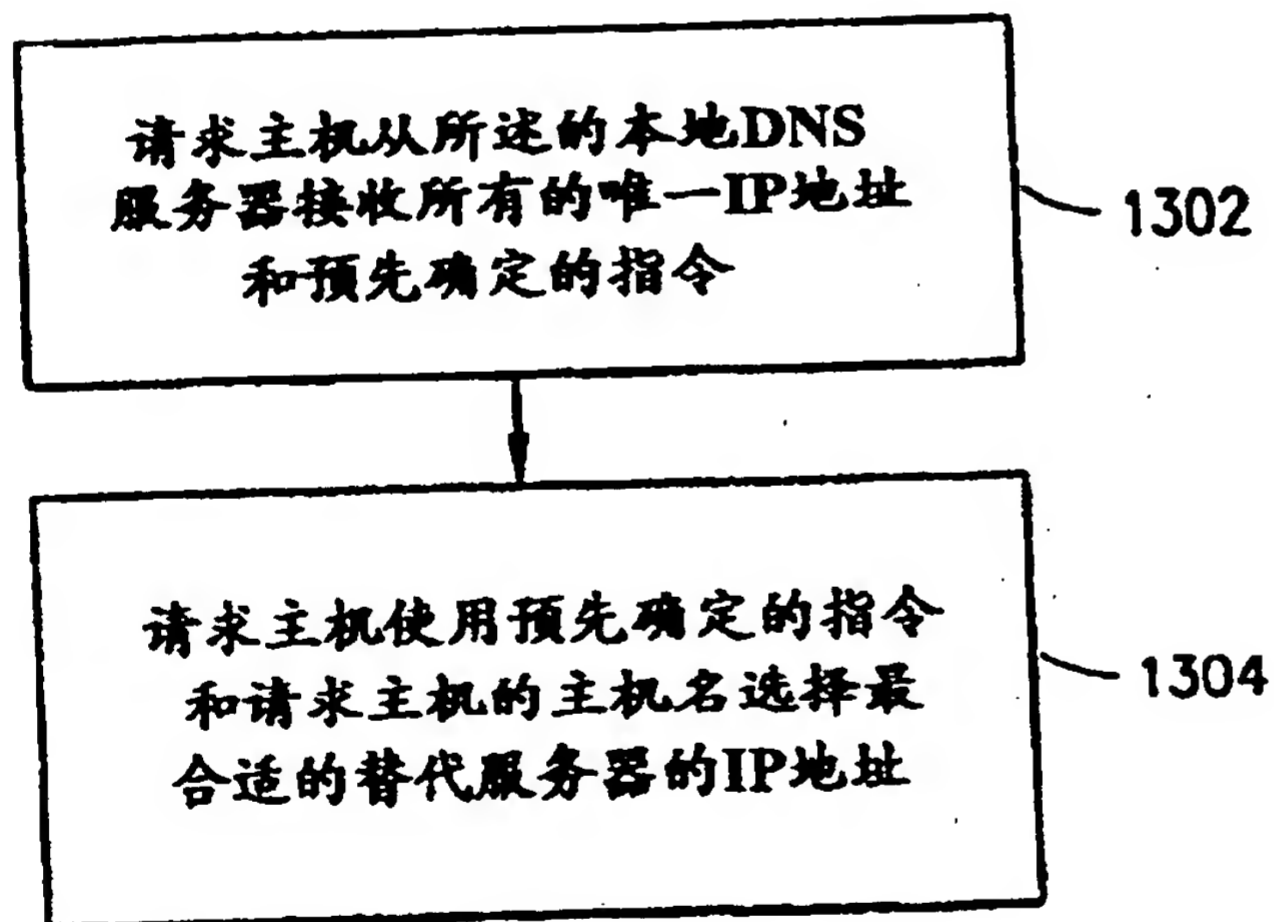


图 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.